

⑫ 公開特許公報(A) 平1-219319

⑤ Int.Cl.⁴

F 02 B 37/12

識別記号

3 0 1

庁内整理番号

J-7713-3G

④ 公開 平成1年(1989)9月1日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全9頁)

⑬ 発明の名称 内燃機関の過給圧制御装置

⑭ 特 願 昭63-46412

⑮ 出 願 昭63(1988)2月29日

⑯ 発 明 者 豊 田 克 彦 静岡県湖西市鷺津1522-14

⑰ 出 願 人 鈴木自動車工業株式会 静岡県浜名郡可美村高塚300番地
社

⑱ 代 理 人 弁理士 西 郷 義 美

明 細 書

1. 発明の名称 内燃機関の過給圧制御装置

2. 特許請求の範囲

1、過給機の排気タービンを迂回して排気通路を連通するバイパス通路に設けたウエストゲート弁により内燃機関に供給する過給圧を制御する内燃機関の過給圧制御装置において、前記ウエストゲート弁を動作するアクチュエータを設け、このアクチュエータの圧力室に作用させる前記過給機のコンプレッサ下流側吸気通路の圧力を調整する圧力制御弁を設け、前記内燃機関への吸気温度状態に拘らず前記圧力制御弁を前記内燃機関に供給する過給圧が設定値に収束すべく作動制御する制御手段を設けたことを特徴とする内燃機関の過給圧制御装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は内燃機関の過給圧制御装置に係り、特に低温時等において過給圧(吸入空気量)が徒に高くなるのを防止し得るとともに、燃料噴射弁

やエアフローメータ等を含む吸排気系構成要素の容量を小さくして廉価とし、しかも吸排気系構成要素の容量及び仕様の決定を簡単に果し得る内燃機関の過給圧制御装置に関する。

(従来の技術)

内燃機関の出力を向上させるべく内燃機関に吸気を圧送する過給機においては、過給圧(吸入空気量)が上昇し過ぎると過給機や内燃機関の損傷を招くことになる。そこで、従来は、過給圧が外気温度や機関回転数等によって決定される設定値に達した際に、過給機のコンプレッサ下流側の吸気の一部を上流側にリリースさせて設定値を越えないように制御するものや、あるいは第6図に示す如く過給機の排気タービン上流側の排気の一部を下流側にバイパスさせて設定値を越えないよう制御するものがある。即ち、第6図において、2は内燃機関、4は過給機、10は吸気通路、12は排気通路である。過給機4は、吸気通路12に臨ませて設けたコンプレッサ6を排気通路12に臨ませて設けた排気タービン8により回転させ、

エアクリーナ16から取入れた空気を圧送するものである。コンプレッサ6から内燃機関2の燃焼室26に至る吸気通路10には、吸気絞り弁18を設けてある。なお、符号14は空気量を検出するエアフローメータ、20はサージタンク、30は燃料噴射弁である。

このような内燃機関2の過給機4の排気タービン8を迂回して排気通路12を連通するバイパス通路32を設ける。バイパス通路32は、排気タービン8の上流側の第1排気通路12-1に設けた入口34に開口始端させ、前記排気タービン8の下流側の第2排気通路12-2に設けた出口36に開口終端させて設ける。このバイパス通路12には、入口34を開閉するスイング式のウエストゲート弁38を設ける。

ウエストゲート弁38は、アクチュエータ40により作動される。アクチュエータ40は、本体42内にダイヤフラム44により区画形成した圧力室46と大気室48とを有している。ダイヤフラム44にはロッド50の一端側が接続され、

このロッド50の他端側は前記ウエストゲート弁38の回動レバー52に連結されている。前記圧力室46には、コンプレッサ6の下流側の第2吸気通路10-1に開口始端する導圧通路56を開口終端させて設ける。また、ダイヤフラム44により区画形成された大気室48内には、圧力室46の縮小方向に付勢するスプリング54を弾圧して設ける。

これにより、アクチュエータ40は、圧力室46に作用する過給圧とスプリングの付勢力とにより作動ロッド50を押進・引退動させ、この作動ロッド50の押進・引退動によりウエストゲート弁38を開閉作動して排気の一部をバイパスさせ、過給圧を設定値に制御している。

また、このような内燃機関の過給圧制御装置としては、例えば特公昭60-5773号公報に開示されている。この公報に記載のものは、過給機より下流の過給圧を調整する過給圧調整装置と、過給圧の最高値がエンジンの低中速回転域ではエンジンの回転数に無関係にほぼ一定になり、エン

ジンの高速回転域ではエンジン回転数の上昇に伴って徐々に低下する特性に調整されるように過給圧調整装置を制御させることにより、吸入空気量がさほど多くない内燃機関の低中速回転高負荷運転時においても過給圧が異常に高くなるのを阻止し、ノッキングの誘発を防止するものである。

(発明が解決しようとする問題点)

ところで、過給圧制御装置においては、第7図に示す如く、略常温である外気温度が25℃時の全開空気量が設定(Sライン)されており、機関回転数に応じて過給圧(吸入空気量)が決定されている。即ち、第7図において、外気温度が25℃の際に、Mから加速した際に過給圧がSラインよりも上昇するが、この過給圧はSラインを越えた後に直ぐにSラインになって過給圧が上昇するのを防止している。

しかしながら、第8図に示す如く、外気温度が低くなって-20℃の際には、空気密度が大きくなり、上述のSラインで設定した第6図におけるアクチュエータ40のスプリング54のばね荷重

では、バイパス通路32から排出する排気量が外気温度が25℃で設定した場合と略変わないので、過給圧(吸入空気量)が徒に高くなってしまい、最悪の場合には内燃機関の損傷を招くという不都合があり、改善が望まれていた。

また、低温時等において吸入空気量が増加、つまり過給圧が増大した場合のことを考慮すると、燃料噴射弁やエアフローメータ等を含む吸排気系構成要素の容量を大きくする必要があり、高価になってしまい、また、吸排気系構成要素の容量及び仕様の決定が困難になるという不都合があった。

(発明の目的)

そこでこの発明の目的は、上述の不都合を除去すべく、ウエストゲート弁を動作するアクチュエータの圧力室に作用させるコンプレッサ下流側吸気通路の圧力調整する圧力制御弁を設け、吸気温度状態に拘らず圧力制御弁を内燃機関に供給する過給圧が設定値に収束すべく作動制御することにより、低温時においても過給圧が徒に高くなるのを防止して、内燃機関の損傷を回避させるとと

もに、燃料噴射弁やエアフローメータ等を含む吸排気構成要素の容量を小さくして廉価とし、しかも吸排気系構成要素の容量及び仕様の決定を簡単に果し得る内燃機関の過給圧制御装置を実現するにある。

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するためにこの発明は、過給機の排気タービンを迂回して排気通路を連通するバイパス通路に設けたウエイスゲート弁により内燃機関に供給する過給圧を制御する内燃機関の過給圧制御装置において、前記ウエイスゲート弁を動作するアクチュエータを設け、このアクチュエータの圧力室に作用させる前記過給機のコンプレッサ下流側吸気通路の圧力を調整する圧力制御弁を設け、前記内燃機関への吸気温度状態に拘らず前記圧力制御弁を前記内燃機関に供給する過給圧が設定値に収束すべく作動制御する制御手段を設けたことを特徴とする。

(作用)

この発明の構成によれば、低温時等において空

気密度が大きい場合に、制御手段は、吸気温度状態に拘らずアクチュエータの圧力室にウエイスゲート弁がバイパス通路を開放するような圧力を作用すべく圧力制御弁を作動制御する。これにより、過給圧が低くなり、内燃機関の損傷を回避させることができる。また、燃料噴射弁やエアフローメータ等を含む吸排気構成要素の容量は低温時における過給圧の増大を考慮する必要がないので、吸排気系構成要素の容量を小さくすることができるとともに、吸排気系構成要素の容量及び仕様の決定が簡単になる。

(実施例)

以下図面に基づいてこの発明の実施例を詳細且つ具体的に説明する。

第1～5図は、この発明の実施例を示すものである。図において、2は内燃機関、4はコンプレッサ6と排気タービン8とにより構成された過給機、10は吸気通路、12は排気通路である。過給機4のコンプレッサ6上流側の第1吸気通路10-1にエアフローメータ14を介してエアク

リーナ16が設けられ、またコンプレッサ6下流側の第2吸気通路10-2には吸気絞り弁18を介してサージタンク20が備えられている。このサージタンク20下流側の第3吸気通路10-3は、吸気ポート22に連通している。この吸気ポート22は、吸気弁24を介して内燃機関2の燃焼室26に連通している。また、この燃焼室26は、排気弁28を介して第1排気通路12-1に連通している。この第1排気通路12-1下流側に過給機4の排気タービン8が設けられ、またこの排気タービン8下流側には第2排気通路12-2が連通している。

また、吸気ポート22に臨んで、燃料噴射弁30が設けられている。

前記過給機4の排気タービン8を迂回し第1排気通路12-1と第2排気通路12-2とを連通すべく、バイパス通路32が設けられている。このバイパス通路32は、一端側が第1排気通路12-1に開口する入口34に接続するとともに、他端側が第2排気通路12-1に開口する出口

36に接続している。このバイパス通路32の入口34は、ウエイスゲート弁38により開閉される。このウエイスゲート弁38は、アクチュエータ40により作動されるものである。

このアクチュエータ40には、本体42内のダイヤフラム44によって圧力室46と大気室48とが区画形成される。このダイヤフラム44の一面に作動ロッド50の一端側が接続され、この作動ロッド50の他端側がウエイスゲート弁38に連結する回動レバー52に連設している。

また、前記アクチュエータ40の本体42の大気室48には、ダイヤフラム44を圧力室46の縮小方向に付勢するスプリング54が配設されている。

前記アクチュエータ40の圧力室46には、過給機4下流側の第2吸気通路10-2に一端側が開く導圧通路56の他端側が開くしている。

この導圧通路56途中には、一端側が該導圧通路56に開口するとともに、他端側が過給機4上流側の第1吸気通路10-1に連通する圧力制御

用通路58が連通している。

この圧力制御用通路58途中には、前記導圧通路56からアクチュエータ40の圧力室46に作用する圧力を調整する圧力制御弁60が設けられている。また、前記圧力制御用通路58において圧力制御弁60よりも導圧通路56側には、この導圧通路56から圧力制御弁60に作用する圧力を所定に調整すべく所定開口面積を有する絞り61が設けられている。

前記圧力制御弁60には、温度状態、例えば外気温度に拘らず、該圧力制御弁60を内燃機関2に供給する過給圧が設定値に収束すべく作動制御する制御手段62が連絡している。

この制御手段62には、吸入空気量を検出するようにエアフローメータ14と、吸気絞り弁18の開度や加速状態を検出するようにスロットルセンサ64と、過給圧を検出すべくサージタンク20に設けられた圧力センサ66と、内燃機関2の冷却水温度を検出する水温センサ68と、吸気温度を検出すべくエアクリーナ16近傍の第1吸

気通路10-1に設けられた吸気温センサ70と、そして燃料噴射弁30とが連絡している。

また、前記制御手段62には、第4図に示す如く、過給圧の設定値として外気温度25℃時全開空気量(Aライン)と、過給圧制御の判定値として過給圧制御判定空気量(Bライン)と、加速時の判定値として加速時過給圧制御空気量(Cライン)とが設定されている。即ち、この第4図においては、過給圧無制御時を示すもので、位置「O」から急加速した場合に過給圧(吸入空気量)がAライン及びBラインを越えて上昇するが、すぐにAラインに収束され、また、位置「P」から緩加速をした場合に過給圧がAラインを少許越えるが、すぐにAラインに収束される。

更に、前記制御手段62には、第5図に示す如く、上述の第4図の場合と同様にA、B、Cラインが設定されるとともに、AラインとBラインの間には、制御値として過給圧制御空気量(Dライン)が設定されている。即ち、この第5図においては、過給圧制御時を示すものであり、過給圧

制御時に、過給をAラインとBライン間で制御するものである。

次に、この実施例の作用を、第3図のフローチャート及び第4、5図における機関回転数と過給圧(吸入空気量)との関係を示す図に基づいて説明する。

例えば、第4、5図において、位置「O」から急加速をした際に、過給圧は、破線Xのように変化する。そして、制御手段62においてプログラムがスタート(ステップ102)すると、先ず、過給圧(吸入空気量) $Q_a > \text{外気温度} 25^\circ\text{C}$ 時の全開空気量Aを判断する(ステップ104)。

このステップ104において $Q_a < A$ でNOの場合には、この判断状態を継続させる。

一方、前記ステップ104において $Q_a > A$ でYESの場合には、つまり第4図において過給圧がAライン及びBラインを越えた際に、内燃機関2の冷却水温度 $T_w > \text{暖機判定冷却水温度} T_{w1}$ を判断する(ステップ106)。つまり、内燃機関2が暖気されたか否かを判定させる。

このステップ106において $T_w > T_{w1}$ でNOの場合には、過給圧 $Q_a > \text{過給圧制御判定空気量} B$ を判断する(ステップ108)。このステップ108において $Q_a < B$ でNOの場合には、前記ステップ104に戻す。

また、第4、5図において、位置「P」から緩加速をした時には過給圧は破線Yのように変化し、この過給圧はAライン又はBラインを越えた後に、Aラインにすぐに収束される。

前記ステップ108において $Q_a > B$ でYESの場合には、圧力制御弁60(VSV)を開作動する(ステップ110)。このように圧力制御弁60を開閉させることにより、アクチュエータ40の圧力室46に作用する圧力を増大せしめ、作動ロッド50及び回動レバー52を介してウエイストゲート弁38を入口34から離間させて、排気をバイパス通路32から排出させ、過給圧を低下させる。

次いで、ステップ112において過給圧 $Q_a < \text{外気温度} 25^\circ\text{C}$ 時全開空気量Aを判断する。この

ステップ112において $Q_a > A$ でNOの場合には、前記ステップ110に戻る。

一方、前記ステップ112において $Q_a < A$ でYESの場合には、圧力制御弁60を開作動する(ステップ114)。即ち、圧力制御弁60は、圧力制御用通路58を開放し、導圧通路56からの一部圧力を第1吸気通路10-1側に流去させることにより、アクチュエータ40の圧力室46に作用する圧力を低下せしめ、入口34を閉鎖すべくウエイストゲート弁38を作動させて過給圧を高くする。そして、前記ステップ114で圧力制御弁60を開作動した後は、後述するステップ130に移行させる。

一方、前記ステップ106において $T_w > T_{w1}$ でYESの場合には、つまり内燃機関2が暖気された際には、吸気絞り弁変化量/時間 $\Delta TH >$ 加速判定吸気絞り弁変化量/時間 ΔTH_1 の判断をする(ステップ116)。つまり、暖機後に、加速度合いを判断するために、Aラインを越える前の一定時間内の吸気絞り弁18の変化量と吸入

空気の変化量とを判定する。

このステップ116において $\Delta TH < \Delta TH_1$ でNOの場合には、ステップ118において過給圧 $Q_a >$ 過給圧制御判定空気量Bを判断させる(ステップ118)。

このステップ118において $Q_a < B$ でNOの場合には、前記ステップ116に戻る。

一方、前記ステップ118において $Q_a > B$ の場合には、後述するステップ124に移行させ、圧力制御弁60を閉鎖させる。

前記ステップ116において $\Delta TH > T_{w1}$ でYESの場合には、吸入空気変化量/時間 $\Delta Q_a >$ 加速判定吸入空気変化量/時間 ΔQ_{a1} を判断する(ステップ120)。

このステップ120において $\Delta Q_a < \Delta Q_{a1}$ でNOの場合には、前記ステップ118に戻る。

前記ステップ120において $\Delta Q_a > \Delta Q_{a1}$ でYESの場合には、つまり急加速の場合には、過給圧 $Q_a >$ 加速時制御判定空気量Cを判断する(ステップ122)。このステップ122におい

て $Q_a < C$ でNOの場合には、前記ステップ116に戻る。

前記ステップ122において $Q_a > C$ でYESの場合には、つまりCラインを越えた場合には、圧力制御弁60を閉鎖させる(ステップ124)。

次いで、ステップ126において過給圧 $Q_a <$ 外気温度25℃時の全開空気量Aを判断する。つまり、過給圧がAラインを下回ったかを判定する。このステップ126において $Q_a > A$ でNOの場合には、前記ステップ124に戻して圧力制御弁60を閉鎖させておく。

一方、前記ステップ126において $Q_a < A$ でYESの場合には、圧力制御弁60を開放する(ステップ128)。

次に、ステップ130において過給圧 $Q_a >$ 外気温度25℃時の全開空気量Aを判断する。つまり吸気絞り弁18が全開のままか、減速状態なのかを判定させる。このステップ130において $Q_a < A$ でNOの場合には、前記ステップ116に戻る。つまり、内燃機関2が減速と判定する。

前記ステップ130において $Q_a > A$ でYESの場合には、過給圧 $Q_a >$ 過給圧制御空気量Dを判断する(ステップ132)。このステップ132において $Q_a < D$ でNOの場合には、前記ステップ130に戻る。

一方、前記ステップ132において $Q_a > D$ でYESの場合には、ステップ134において圧力制御弁60を閉鎖し、その後、前記ステップ126に戻る。つまり、吸気絞り弁18が全開の間は、AラインとDラインとの間で圧力制御弁62のON-OFFを繰返し、アクチュエータ40の圧力室46に作用する圧力を増減する。これにより、アクチュエータ40の圧力室46に作用する導圧通路56の圧力を調整し、作動ロッド50及び回転レバー52を動作させて、ウエイストゲート弁38を開閉動作させる。

この結果、特に低温時等において空気密度が高い場合に、過給圧が徒に増大するのを防止し、内燃機関2が損傷するという危険性をなくすることが可能となる。

また、吸排気系構成要素の一である燃料噴射弁30の容量を、低温時の吸入空気量の増加、つまり過給圧の増大を考慮する必要がないので、小さく設定することができ、廉価とし得る。

更に、燃料噴射弁30やエアフローセンサ14等の吸排気系構成要素の容量の設定をテストして決定する際に、低温時などの吸入空気量の増加分を考慮する必要がないので、常温の要求で決定することができ、吸排気系構成要素の容量及び仕様の決定が簡単となり、実用上有利である。

なお、この実施例においては、制御の例として吸入空気量を挙げて説明したが、その他に圧力センサの出力電圧、制御手段62の負荷データ、制御手段62からの燃料噴射弁30への噴射時間等に置き換えても同様の制御を行わせることができることは勿論である。

また、この実施例によれば、機関回転数毎に最大過給圧及び圧力制御弁60のON-OFF制御空気量を設定することができ、また、1回目の圧力制御弁60の作動空気量とON-OFF制御空

気量とを別々に設定することができ、更に急加速時と緩加速時の圧力制御弁60の作動空気量とを別々に設定することができる。

更に、急加速時においては、圧力制御弁60の作動を遅らせて圧力制御弁60が頻繁に作動するのを防止することができる。

更にまた、暖機前と暖機後の圧力制御弁60の作動空気量を別々に設定し、また、ON-OFF制御後の圧力制御弁60の作動空気量の差を圧力で0.5kg/cm以下にすることができ、実用上大なる効果を有する。

(発明の効果)

以上詳細な説明から明らかなようにこの発明によれば、ウエイスゲート弁を動作するアクチュエータの圧力室に作用させるコンプレッサ下流側吸気通路の圧力調整する圧力制御弁を設け、吸気温度状態に拘らず圧力制御弁を内燃機関に供給する過給圧が設定値に収束すべく作動制御する制御手段を設けたことにより、低温時等において過給圧が徒に高くなるのを防止して内燃機関の損傷を

回避させるとともに、吸排気系構成要素の容量を小さくして廉価とし、しかも吸排気系構成要素の容量及び仕様の決定を簡単に果し得て、実用上有利である。

4. 図面の簡単な説明

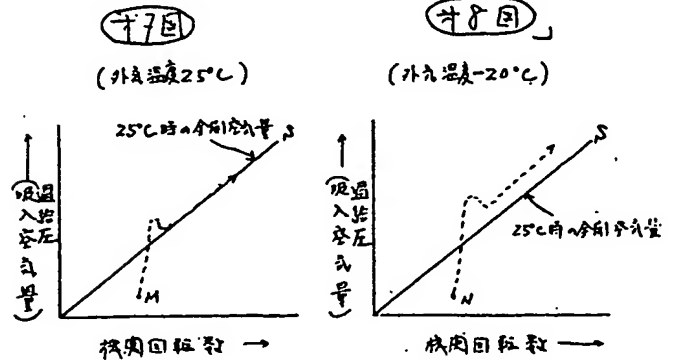
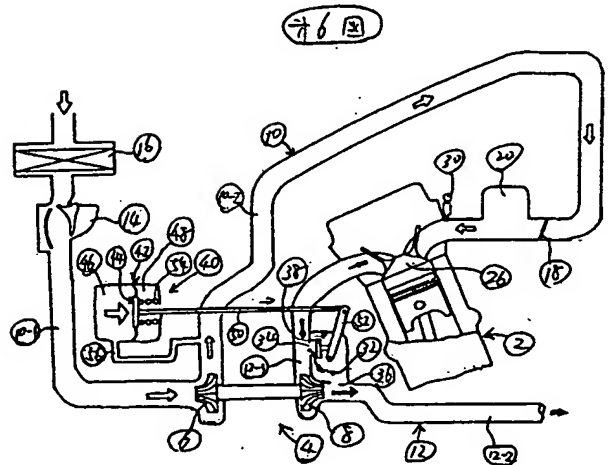
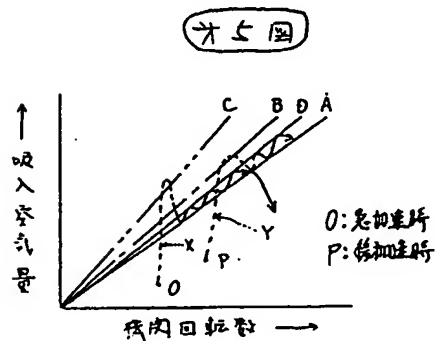
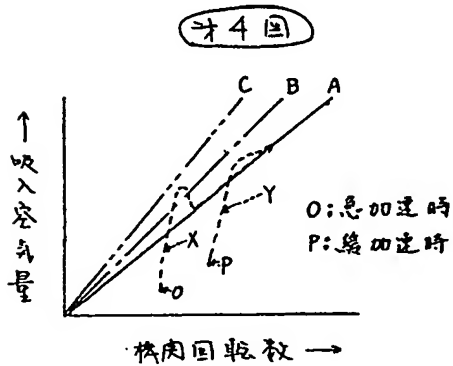
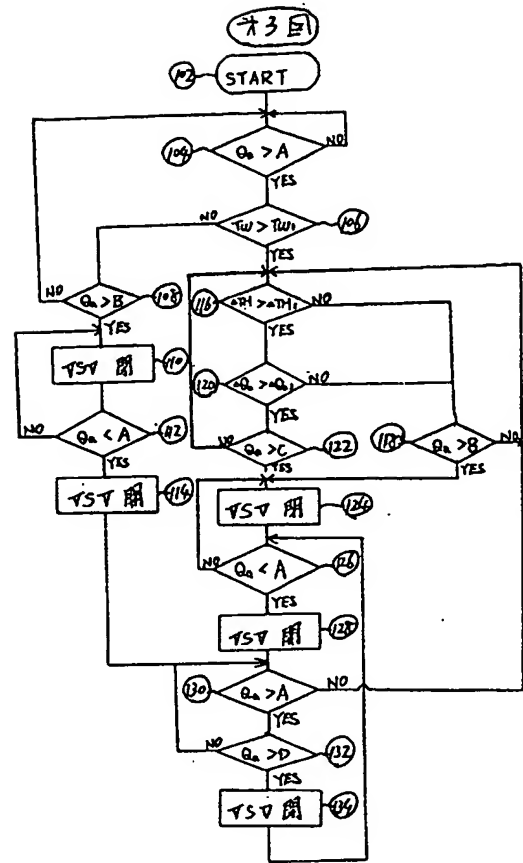
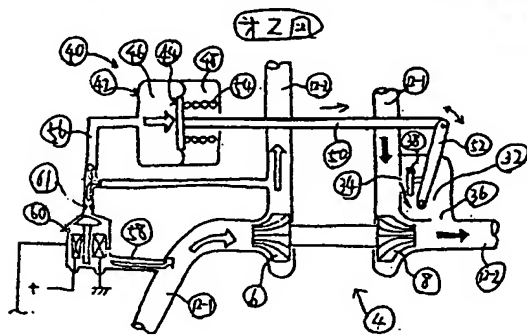
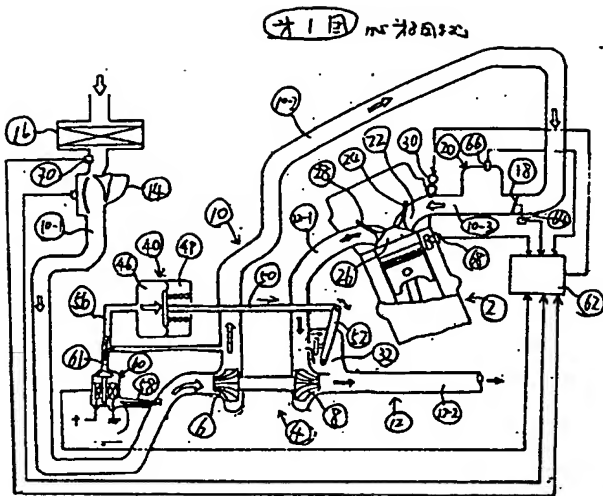
第1～5図はこの発明の実施例を示し、第1図は過給圧制御装置の概略図、第2図は第1図における過給圧制御装置の要部拡大図、第3図はこの実施例の作用を説明するフローチャート、第4図は過給圧無制御時における機関回転数と過給圧（吸入空気量）との関係を示す図、第5図は過給圧制御時における機関回転数と過給圧（吸入空気量）との関係を示す図である。

第6図は従来の過給圧制御装置の概略図、第7図は外気温度が25℃における機関回転数と過給圧（吸入空気量）との関係を示す図、第8図は外気温度が-20℃における機関回転数と過給圧（吸入空気量）との関係を示す図である。

図において、2は内燃機関、4は過給機、10は吸気通路、18は吸気絞り弁、30は燃料噴射

弁、32はバイパス通路、34は入口、36は出口、38はウエイスゲート弁、40はアクチュエータ、46は圧力室、56は導圧通路、58は圧力制御用通路、60は圧力制御弁、61は絞り、62は制御手段、64はスロットルセンサ、66は圧力センサ、68は水温センサ、そして70は吸気温度センサである。

特許出願人 鈴木自動車工業株式会社
代理人 弁理士 西 郷 義 美

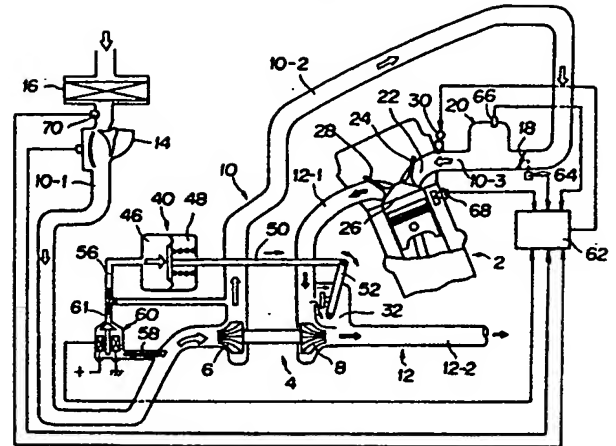


手続補正書 (自発)

昭和63年 4月11日

特許庁長官 小川 邦 夫 殿

第1図



1. 事件の表示

特願昭63-046412号

2. 発明の名称

内燃機関の過給圧制御装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 静岡県浜名郡可美村高塚300番地

名 称 (208) 鈴木自動車工業株式会社

代表者 鈴木 修

4. 代理人 〒101 西 03-292-4411 (代表)

住 所 東京都千代田区神田小川町2丁目8番

西郷特許ビル

氏 名 (8005) 弁護士 西郷 義美

5. 補正命令の日付 自発

6. 補正の対象

(1) 図面 方式 (平)

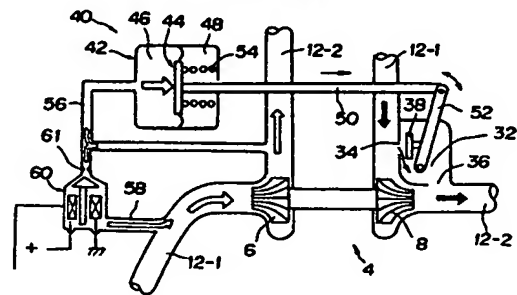
7. 補正の内容

(1) 正式図面を提出する。

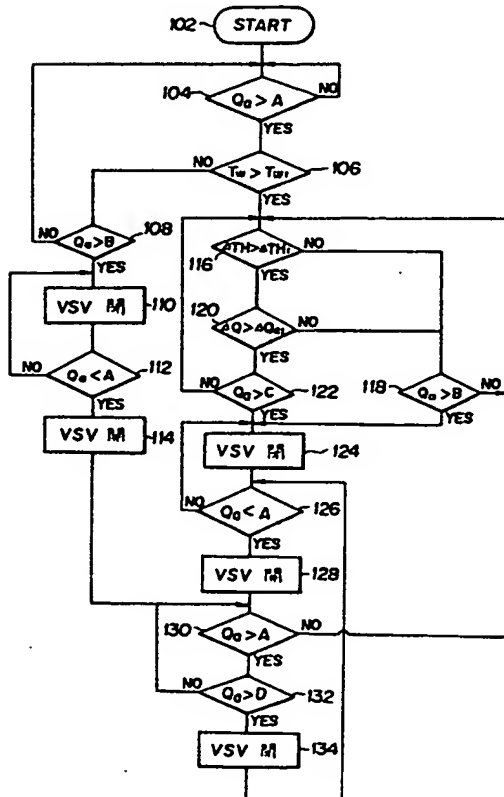
(2) 図面第4図、第5図を別紙のとおりに補正する。



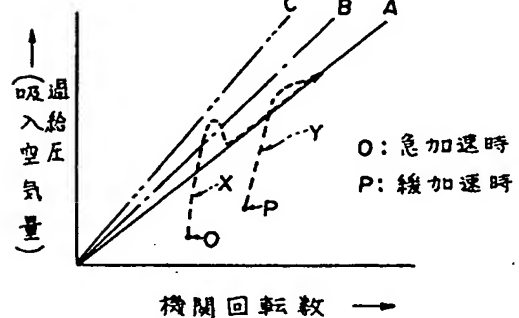
第2図



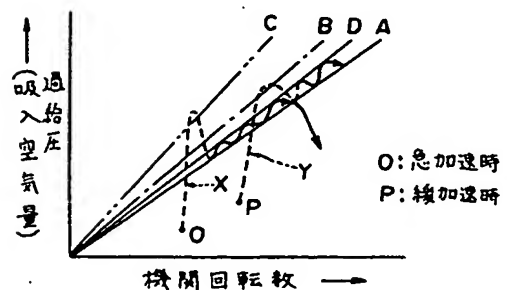
第3図



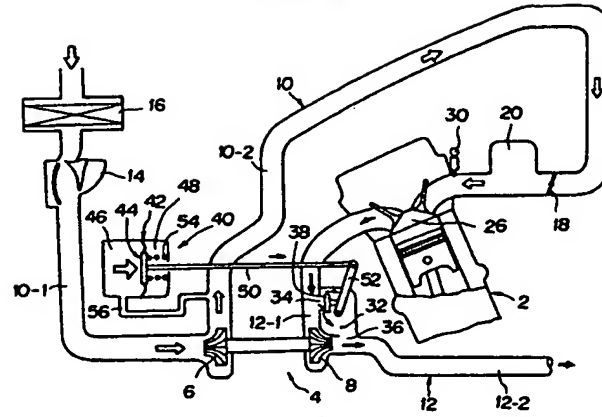
第4図



第5図

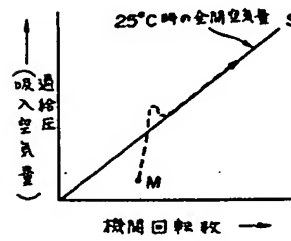


第 6 図



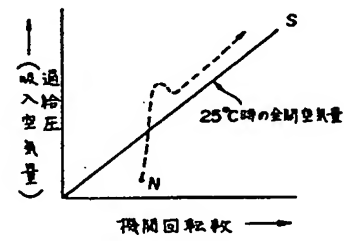
第 7 図

(外気温度 25°C)



第 8 図

(外気温度 -20°C)



PAT-NO: JP401219319A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01219319 A
TITLE: SUPERCHARGING PRESSURE CONTROL DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

PUBN-DATE: September 1, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOYODA, KATSUHIKO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SUZUKI MOTOR CO LTD	N/A

APPL-NO: JP63046412
APPL-DATE: February 29, 1988

INT-CL (IPC): F02B037/12

US-CL-CURRENT: 123/559.1

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent damage to the engine by controlling the pressure acting on a pressure chamber of an actuator of a waste gate valve through a control valve so that the supercharging pressure converges on a preset value.

CONSTITUTION: A waste gate valve 38 is provided in a bypass passage 32 bypassing an exhaust gas turbine 8 of a supercharger 4. The pressure on the downstream side of a compressor 6 of the supercharger 4 is adapted to act through a pressure-conducting passage 56 on a pressure chamber 46 of an actuator of the waste gate valve 38. A pressure control valve 60 is provided in the pressure-conducting passage 56 to control the acting pressure so that the supercharging pressure converges on a preset value. Excessive supercharging pressure can be prevented when the temperature is low, and engine damage can thus be avoided.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio